

GLASS FOR PREPARATION OF MINERAL FIBRE

Publication number: SU1724613 (A1)

Publication date: 1992-04-07

Inventor(s): ANDREEV ARKADIJ A [SU]; DARENISKIJ VIKTOR A [SU]; SAJ VITALIJ I [SU]

Applicant(s): UK NI [SU]

Classification:

- international: C03C13/00; C03C13/00; (IPC1-7): C03C13/00

- European:

Application number: SU19904813330 19900311

Priority number(s): SU19904813330 19900311

Abstract not available for SU 1724613 (A1)

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide



(19) **SU** (11) **1 724 613** (13) **A1**
(51) МПК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО
ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ
СССР**

(21), (22) Заявка: 4813330, 11.03.1990

(46) Дата публикации: 07.04.1992

(56) Ссылки: Авторское свидетельство СССР № 649670, кл. С 03 С 13/00, 1979. Авторское свидетельство СССР № 1261923, кл. С 03 С 13/06, 1986.

(98) Адрес для переписки:
13 252655 КИЕВ ГСП, КОНСТАНТИНОВСКАЯ 68

(71) Заявитель:
**УКРАИНСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ,
ПРОЕКТНЫЙ И
КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ "УКРСТРОМНИИПРОЕКТ"**

(72) Изобретатель: АНДРЕЕВ АРКАДИЙ
АЛЕКСАНДРОВИЧ,
ДАРЕНСКИЙ ВИКТОР АЛЕКСЕЕВИЧ, САЙ
ВИТАЛИЙ ИВАНОВИЧ₁₃ 252028 ЄЕАÂ,
АІЕУОÀВ ЄЕОДЕНЕÀВ 53À-1113 255720
ЇІÑ.АÓxÀ ЄЕЛАНЕТÉ ІАË., ОÀДАÑTÀНЕÀВ
30-2313 252154 ЄЕАÂ, ДÓÑАfIАNÈEÉ Á-Д 1-99

(54) Стекло для изготовления минерального волокна

SU 1724613 A1

SU 1724613 A1



(19) **SU** (11) **1 724 613** (13) **A1**
(51) Int. Cl.

STATE COMMITTEE
FOR INVENTIONS AND DISCOVERIES

(12) ABSTRACT OF INVENTION

- (71) Applicant:
UKRAINSKIJ NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKIJ,
PROEKTNYJ I
KONSTRUKTORSKO-TEKHNOLOGICHESKIJ
INSTITUT "UKRSTROMNIIPROEKT"
- (72) Inventor: ANDREEV ARKADIJ
ALEKSANDROVICH,
DARENISKIJ VIKTOR ALEKSEEVICH, SAJ
VITALIJ IVANOVICH

(54) GLASS FOR PREPARATION OF MINERAL FIBRE

(57)
Изобретение относится к производству минерального волокна, в частности к составам силикатного стекла для изготовления минерального волокна, и может быть использовано для изготовления эффективных теплоизоляционных и щелочеустойчивых материалов. Цель - уменьшение рабочей вязкости расплава, повышение температуры и щелочеустойчивости волокна. Стекло

содержит компоненты в следующих количествах, мас.%: SiO₂ 51,7-54,6; TiO₂ 0,7-1,3; Al₂O₃ 7,7-10,7; FeO 0,8-3,6; ReaO₃ 3,7-4,5; CaO 17,0-19,5; MgO 8,6-11,8; K₂O 0,8-1,0; N₂O₃ 1,2-1,4; 50zO,1-0,2. Вязкость расплава в интервале температур (1300-1400) °C 1,6-23,2 Па·с, химическая устойчивость волокна к щелочи (83,11-87,5)%, предельная температура применения 1000 °C. 3 табл.

SU 1724613 A1

SU 1724613 A1



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1724613A1

(51)с С 03 С 13/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

- (21) 4813330/33
- (22) 11.03.90
- (46) 07.04.92. Бюл. № 13
- (71) Украинский научно-исследовательский, проектный и конструкторско-технологический институт "Укрстромнипроект"
- (72) А.А. Андреев, В.А. Даренский и В.И. Сай (53) 666.1.022(088.8)
- (56) Авторское свидетельство СССР № 649670, кл. С 03 С 13/00, 1979.
- Авторское свидетельство СССР № 1261923, кл. С 03 С 13/06, 1986.
- (54) СТЕКЛО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ВОЛОКНА
- (57) Изобретение относится к производству минерального волокна, в частности к соста-

2

вам силикатного стекла для изготовления минерального волокна, и может быть использовано для изготовления эффективных теплоизоляционных и щелочестойчивых материалов. Цель – уменьшение рабочей вязкости расплава, повышение температура- и щелочестойчивости волокна. Стекло содержит компоненты в следующих количествах, мас. %: SiO₂ 51,7–54,6; TiO₂ 0,7–1,3; Al₂O₃ 7,7–10,7; FeO 0,8–3,6; Fe₂O₃ 3,7–4,5; CaO 17,0–19,5; MgO 8,6–11,8; K₂O 0,8–1,0; Na₂O 1,2–1,4; SO₃ 0,1–0,2. Вязкость расплава в интервале температур (1300–1400)°C 1,6–23,2 Па·с, химическая устойчивость волокна к щелочи (83,11–87,5)%, предельная температура применения 1000°C. З табл.

(19) SU (11) 1724613A1

Изобретение относится к составу стекла для изготовления минерального волокна.

Известно стекло для получения минерального волокна, содержащее следующие оксиды, мас. %:

SiO ₂	27–61;
Al ₂ O ₃	8–23;
TiO ₂	0,5–3,0;
Fe ₂ O ₃	0,8–12;
FeO	0,1–4,0;
MnO	0,5–1,0;
CaO	8–20;
MgO	4,5–21;
R ₂ O	0,1–5,5.

Недостаток минерального волокна, получаемого из расплава такого стекла, состоит в низкой температуроустойчивости.

Наиболее близким к предлагаемому является стекло, включающее SiO₂, Al₂O₃,

TiO₂, Fe₂O₃, FeO, MnO, CaO, MgO, K₂O, Na₂O и SO₃ в следующих количествах, мас. %:

SiO ₂	49,05–50,55;
Al ₂ O ₃	5,48–16,32;
TiO ₂	0,69–1,29;
Fe ₂ O ₃	0,71–3,79;
FeO	8,41–11,46;
MnO	0,20–0,24;
CaO	6,80–13,26;
MgO	7,74–16,61;
K ₂ O	0,34–0,82;
Na ₂ O	0,25–3,47;
SO ₃	0,40–10,97.

Однако расплавы из данного стекла вследствие пониженного содержания стеклообразующего оксида SiO₂ имеют слабые ионные кремнекислородные связи и при высоких температурах (1400°C и выше) в температурном интервале формования тонких волокон происходит капельный распад

S U 1 7 2 4 6 1 3 A 1

S U 1 7 2 4 6 1 3 A 1

Изобретение относится к составу стекла для изготовления минерального волокна.

Известно стекло для получения минерального волокна, содержащее следующие оксиды, мас. %:

SiO₂27-61;
A 20з8-23;
TiO₂0,5-3,0;
Fe20з0,8-12;
FeO0,1-4,0;
MnO0,5-1,0;
CaO8-20;
MдO4,5-21;
R200,1-5,5.

Недостаток минерального волокна, получаемого из расплава такого стекла, состоит в низкой температуроустойчивости.

Наиболее близким к предлагающему является стекло, включающее SiO₂, A120з, TiO₂, Fe20з, FeO, MnO, CaO, MдO, K20, Na20 и ZnO в следующих количествах, мас.%:

SiO₂49,05-50,55;
A120з5,48-16,32;
TiO₂0,69-1,29;
Fe20з0,71-3,79;
FeO8,41-11,46;
MnO0,20-0,24;
CaO6,80-13,26;
MдO7,74-16,61;
K200,34-0,82;
Na200,25-3,47;
S030,40-10,97.

Однако расплавы из данного стекла вследствие пониженного содержания стеклообразующего оксида SiO₂ имеют слабые ионные кремнекислородные связи и при высоких температурах (1400°C и выше) в температурном интервале формования тонких волокон происходит капельный распад

VJ
го
4 О
CO

струи расплава с образованием коротких волокон и большого количества неволокнистых включений в виде стекловидной пыли и корольков. Получение тонких волокон из такого стекла затруднено. Кроме того, получаемые волокна из данных расплавов имеют низкие показатели по химической устойчивости в концентрированных растворах щелочей, а также при нагреве выше 800°C. Вследствие происходящих окислительных процессов(FeO переходит в Fe20з) они становятся хрупкими, при механическом воздействии разрушаются.

Цель изобретения - уменьшение рабочей вязкости расплава, повышение температуре- и щелочеустойчивости минерального волокна. Высокая температуроустойчивость позволяет использовать такое волокно как высокоэффективный теплоизоляционный материал, а при повышенной химической устойчивости в концентрированных щелочных средах оно может быть рекомендовано при создании композиционных материалов с применением различных вяжущих.

Поставленная цель достигается тем, что стекло для изготовления минерального волокна характеризуется следующим количественным содержанием компонентов, мас.%:

SiO₂51,7-54,6;
TiO₂0,7-1,3;
A 20з7,7-10,7;
FeO0,8-3,6;
Fe20з3,7-4,5
CaO17,0-19,5
MgO8,6-11,8;
K200,8-1,0;
Na₂O1,2-1,4;
S030,1-0,2.

При увеличении и уменьшении содержания SiO₂ происходит нарушение процесса формирования волокон. Если в стекле содержание SiO₂ менее 51,6, уменьшается вязкость, что способствует повышению содержания неволокнистых включений (корольков и стекловидной пыли). При содержании SiO₂ в стекле более 54,6% вязкость расплава возрастает, что приводит к утолщению волокон.

Аналогичное явление наблюдается при изменении содержания в стекле щелочноземельных оксидов CaO и MgO. При содержании CaO и MgO более соответственно 19,5 и 11,8% уменьшается вязкость, повышается кристаллизационная способность расплава. В результате снижения количества CaO

и MgO ниже приведенных предельных значений вязкость расплава повышается.

В табл. 1 приведены составы стекол, из которых формировались волокна, в табл. 2 - результаты испытаний на химическую устойчивость к щелочи, в табл. 3 - результаты испытаний на температуроустойчивость.

Оптимальным является содержание компонентов, приведенных в табл. 1 (составы 1-3). Такие стекла получают плавлением шихт на основе горных пород типа базальта с добавлением пород с высоким содержанием SiO₂, например суглинка и доломита, при температуре 1400-1450°C.

Расплавы из предлагаемого стекла, приведенные в табл. 1, в температурном интервале формования волокон имеют вязкость в 1,5-2,0 раза более низкую по сравнению с известным материалом, что позволяет формовать из них, например, центробежно-вальковым способом волокно диаметром 3-5 мкм при содержании неволокнистых включений до 10%.

Полученное минеральное волокно испытывали в концентрированных щелочных средах. Установление механизма разрушения волокон при нагревании проводили по методике TGL 3232/08 (ГДР). Волокна из предлагаемого стекла сохраняют при температуре нагрева 1000°C 73-74% прочности, сохраняют гибкость и эластичность, предельная температура их применения составляет 1000°C, в то время как волокна известного состава при температуре выше

900°C становятся хрупкими и разрушаются. Формула изобретения Стекло для изготовления минерального волокна, включающее SiO₂, TiO₂, FeO, Fe20з, CaO, MgO, KaO, №20 и S03, отличающееся тем, что, с целью уменьшения рабочей вязкости расплава, повышения температуре- и щелочеустойчивости волокон, оно содержит указанные компоненты в следующих количествах, мас.%:

Si0251,7-54,6
 TiO20,7-1,3
 A 20з7,7-10,7
 FeO0,8-3,6
 Fe20s3,7-4,5
 CaO 17,0-19,5
 MgO8,6-11,8
 K200,8-1,0
 Na201,2-1,4
 3Оз0,1-0,2
 Таблица 2



SU 1724613A1

DMZ C 03 G 13/00

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

01-117-33
 № 21-03-2
 № 07-02-22, Бюл. № 12
 27) Украина, научно-исследовательский, инженерный и конструкторско-технологический институт "Укрспецтехника", г. Днепропетровск, Украина
 (79) А.Л. Андриев, В.А. Данилевский, В.И. Савченко
 (84) Государство социалистической ССР
 № 640670, инк. С 20 Г 16/00, 1979.
 АДО 1201023, г. СССР, г. Днепропетровск
 № 1201023, г. СССР, г. Днепропетровск
 (54) СТЕКЛО ДЛЯ ИЗОГИВЛЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ПОРОД
 (57) Изобретение относится к производству минерально-сырьевых, в частности к стеклу

для нагревательного инструмента, а также было испытано и отработано эффективных теплоизолирующих материалов. Цель - уменьшение рабочих температур, снижение износостойкости и повышение прочности стекла при его охлаждении в следующем порядке: рабочая температура 1000-1100°C, 10% остаток при температуре 670-680°C, 50% остаток при температуре 550-560°C, 10% остаток при температуре 450-460°C, 5% остаток при температуре 350-360°C, 1% остаток при температуре 250-260°C, 0,5% остаток при температуре 150-160°C, 0,1% остаток при температуре 50-60°C.

Изобретение относится к стеклу для изогибания минеральных шахт.

Исследование для получения минерального стекла, содержащее следующие складные части:
 Стекло: 57-61%;
 Al2O3: 8-22%;
 TiO2: 0,5-3,0%;
 Fe2O3: 0,2-1%;
 MnO: 0,1-4,0%;
 CaO: 8-20%;
 MgO: 4,5-21%;
 Ред.: 0,1-0,5%

Нагревательное устройство имеет плавильную печь с тяжелым дном, состоящим из кирпичных блоков и плит, и изолированное от печи и нагревательного устройства.

Кирпичные блоки и плиты изготавливаются из кирпичного теста, наполненного SiO2-Al2O3,

TiO2, Fe2O3, MnO, CaO, MgO, Na2O и SiO2 в следующих количествах: 3
 SiO2 49,05-50,65;
 Al2O3 5,45-16,32;
 TiO2 0,95-1,25;
 Fe2O3 0,71-2,78;
 MnO 8,45-14,65;
 CaO 0,05-0,25;
 MgO 6,83-13,28;
 Na2O 7,74-16,61;
 SiO2 0,25-0,42;
 Na2O 0,25-0,47;

Однако исследование из различных групп показало, что содержание стекла в печи не имеет существенного влияния на износостойкость и изолирующие свойства кирпичных блоков и плит, а также на износостойкость и изолирующие свойства кирпичных блоков и плит в самых высоких температурах (1400°C и выше) и тем самым изобретение обладает значительными преимуществами по сравнению с аналогичными разработками.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

SU 1724613 A1

SU 1724613 A1

Формула изобретения:

Таблица 3

3 1724613 4

струи расплава с образованием коротких волокон и большого количества небольших включений в виде стекловидной пыли и "корольков". Получение тонких волокон из такого стекла затруднено. Кромешного, получаемые волокна из данных расплавов имеют низкие показатели по химической устойчивости в концентрированных растворах щелочей, а также при нагреве выше 800°С. Вследствие происходящих окислительных процессов [FeO переходит в Fe₂O₃] они становятся хрупкими, при механическом воздействии разрушаются.

Цель изобретения — уменьшение рабочей вязкости расплава, повышение температуры и целесоустойчивости минерального волокна. Высокая температуростойкость позволяет использовать такие волокна как высококоэфективный теплоизоляционный материал, а при повышенной химической устойчивости в концентрированных щелочных средах оно может быть рекомендовано при создании композиционных материалов с различными волокнами.

Поставленная цель достигается тем, что стекло для изготовления минерального волокна содержит следующий состав, масс. %:

SiO ₂	51,7-54,6;
TiO ₂	0,7-1,3;
Al ₂ O ₃	7,7-10,7;
FeO	0,8-3,6;
Fe ₂ O ₃	3,7-4,5;
CaO	17,0-19,5;
MgO	8,6-11,8;
K ₂ O	0,8-1,0;
Na ₂ O	1,2-1,4;
SO ₃	0,1-0,2.

Так уменьшена и увеличена вязкость стекла, а также уменьшены размеры и количество силикатных включений. Если в стекле содержание SiO₂ менее 51,5%, уменьшается прочность, что приводит к разрушению волокна в результате механического воздействия. При содержании SiO₂ более 54,6% волокна разрушаются, что приводит к ущербу производству.

Аналогичное явление наблюдается при изменении содержания стекловидной пыли и "корольков" в стекле. При содержании SiO₂ более 54,6% волокна разрушаются, что приводит к уменьшению вязкости, повышает вязкость расплава волокна.

Поставленная цель достигается тем, что стекло для изготовления минерального волокна характеризуется следующим количественным содержанием компонентов, мас. %:

SiO ₂	51,7-54,6;
TiO ₂	0,7-1,3;
Al ₂ O ₃	7,7-10,7;
FeO	0,8-3,6;
Fe ₂ O ₃	3,7-4,5;
CaO	17,0-19,5;
MgO	8,6-11,8;
K ₂ O	0,8-1,0;
Na ₂ O	1,2-1,4;
SO ₃	0,1-0,2.

При увеличении и уменьшении содержания SiO₂ происходит нарушение процесса формирования волокон. Если в стекле содержание SiO₂ менее 51,5%, уменьшается вязкость, что способствует повышению содержания небольших включений ("корольков" и стекловидной пыли). При содержании SiO₂ в стекле более 54,6% вязкость расплава возрастает, что приводит к утолщению волокон.

Аналогичное явление наблюдается при изменении содержания в стекле щелочесодержащих оксидов CaO и MgO. При содержании CaO и MgO более соответственно 19,5 и 11,8% уменьшается вязкость, повышается кристаллизационная способность расплава. В результате снижения количества CaO

и MgO ниже приведенных предельных значений вязкость расплава повышается.

В табл. 1 приведены составы стекол, из которых формировались волокна, в табл. 2 — результаты испытаний по химической устойчивости к щелочам, в табл. 3 — результаты испытаний на температуростойкость.

Оптимальным является содержание компонентов, приведенных в табл. 1 (составы 1-3). Такие стекла получают плавлением шихты на основе горных пород типа базальта с добавлением пород с высоким содержанием SiO₂, например сиенита и доломита, при температуре 1400-1450°С.

Расплавы из предложенного стекла, приведенные в табл. 1, в температурном интервале формирования волокон имеют вязкость в 1,5-2,0 раза более низкую по сравнению с известным материалом, что позволяет формировать из них, например, центробежно-волокновым способом волокно диаметром 3-5 мкм при содержании невоночестиновых включений до 10%.

Полученное минеральное волокно испытывали в концентрированных щелочных средах. Установление механизма разрушения волокон при нагревании проводили по методике ТСЛ 3222/08 (ГДР). Волокна из предложенного стекла сохраняют при температуре нагрева 1000°С 73-74%, прочности, сохраняют гибкость и эластичность, предельная температура их применения составляет 1000°С, то время как волокна известного состава при температуре выше 900°С становятся хрупкими и разрушаются.

Стекло для изготовления минерального волокна, включающее SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, FeO, Fe₂O₃, CaO, MgO, K₂O, Na₂O и SO₃, отличается тем, что с целью уменьшения рабочей вязкости расплава, повышения температуро- и целесоустойчивости волокон, оно содержит указанные компоненты в следующих количествах, мас. %:

SiO ₂	51,7-54,6
TiO ₂	0,7-1,3
Al ₂ O ₃	7,7-10,7
FeO	0,8-3,6
Fe ₂ O ₃	3,7-4,5
CaO	17,0-19,5
MgO	8,6-11,8
K ₂ O	0,8-1,0
Na ₂ O	1,2-1,4
SO ₃	0,1-0,2

При увеличении и уменьшении количества CaO и MgO в стекле происходит нарушение процесса формирования волокон. Если в стекле содержание CaO и MgO более соответственно 19,5 и 11,8% уменьшается вязкость, повышается кристаллизационная способность расплава. В результате снижения количества CaO

Состав, мас. %	Безразличные температуры, °С		Безразличные температуры, °С		Безразличные температуры, °С
	1	2	3	4	
SiO ₂	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7
TiO ₂	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Al ₂ O ₃	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7
FeO	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Fe ₂ O ₃	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
CaO	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0
MgO	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
K ₂ O	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Na ₂ O	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
SO ₃	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Таблица 1

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

90

95

100

105

110

115

120

125

130

135

140

145

150

155

160

165

170

175

180

185

190

195

200

205

210

215

220

225

230

235

240

245

250

255

260

265

270

275

280

285

290

295

300

305

310

315

320

325

330

335

340

345

350

355

360

365

370

375

380

385

390

395

400

405

410

415

420

425

430

435

440

445

450

455

460

465

470

475

480

485

490

495

500

505

510

515

520

525

530

535

540

545

550

555

560

565

570

575

580

585

590

595

600

605

610

615

620

625

630

635

640

645

650

655

660

665

670

675

680

685

690

695

700

705

710

715

720

725

730

735

740

745

750

755

760

765

770

775

780

785

790

795

800

805

810

815

820

825

830

835

840

845

850

855

860

865

870

875

880

885

890

895

900

СУ 1724613 А1

7

1724613

8

Таблица 2

Состав	Средний диаметр волокна, мкм	Химическая устойчивость, к щелочи (35% NaOH), %
1	5	83,11
2	3,5	86,32
3	3,0	87,5
Известный	6	35,43

Таблица 3

Состав	Средний диаметр волокна, мкм	Прочность волокон, % при температуре, °C		Пределная температура применения, °C
		900	1000	
1	5	90	73	1000
2	3,5	92	74	1000
3	3,0	95	78	1000
Известный	6	60	-	900

5

10

15

20

25

СУ 1724613 А1

Редактор В.Петраш

Составитель Т.Букреева
Техред М.Моргентал

Корректор М.Максимишинец

Заказ 1147

Тираж

Подписьное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101